

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-3691
(P2006-3691A)

(43) 公開日 **平成18年1月5日(2006.1.5)**

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)	
GO2F	1/1337	(2006.01)	GO2F	1/1337	2H089
GO2F	1/1339	(2006.01)	GO2F	1/1339 500	2H090

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2004-180823 (P2004-180823)
 (22) 出願日 平成16年6月18日 (2004.6.18)

(71) 出願人 000002897
 大日本印刷株式会社
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74) 代理人 100117226
 弁理士 吉村 俊一
 (72) 発明者 末益 淳志
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内
 Fターム(参考) 2H089 LA09 LA10 NA07 NA14 QA12
 QA16 RA04 SAI7 TA04 TA05
 TA12
 2H090 HB12Y HB13Y HC06 HC11 HC15
 KA04 LA02 LA04 LA15

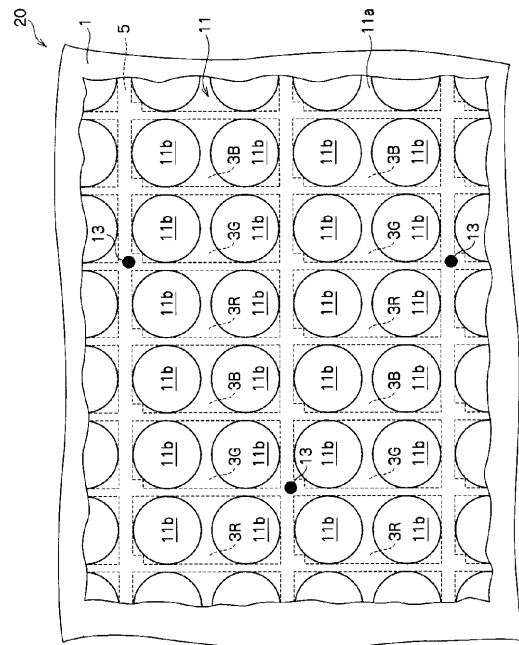
(54) 【発明の名称】 液晶配向用基板及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 ディスクリネーションラインの発生を抑えつつ低コストの下に表示用液晶パネルのマルチドメイン化を図ることが容易な液晶配向用基板を提供する。

【解決手段】 マルチドメイン方式の表示用液晶パネルに使用される液晶配向用基板を作製するにあたって、配向膜の表面に少なくとも1つの親水性領域と当該親水性領域によって規則的に画定される多数の疎水性領域とを形成し、かつ、表示用液晶パネルの画素間に位置するように複数の柱状スペーサを形成することによって解決した。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マルチドメイン方式の表示用液晶パネルに使用される液晶配向用基板であって、
基板と、該基板の片面に形成された電極パターンと、該透明電極パターンを覆う配向膜と、前記透明電極パターンの上方に設けられた複数の柱状スペーサとを少なくとも備え、前記配向膜の表面に少なくとも1つの親水性領域と該親水性領域によって規則的に画定された多数の疎水性領域とが形成されていると共に、前記複数の柱状スペーサが前記表示用液晶パネルの画素間に位置するように形成されていることを特徴とする液晶配向用基板。

【請求項 2】

前記複数の柱状スペーサが、前記表示用液晶パネルにおける画素列方向及び画素行方向の少なくとも一方に規則的に配置されるように形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶配向用基板。

10

【請求項 3】

前記多数の疎水性領域が、前記表示用液晶パネルの各画素上において同一のパターンで分布するように画定されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶配向用基板。

【請求項 4】

前記疎水性領域の形状が円形、正六角形、正方形の1つの角部を四角形に切り欠いてできる六角形、正方形、又は正三角形であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか1項に記載の液晶配向用基板。

20

【請求項 5】

前記疎水性領域の形状が正六角形、正方形の1つの角部を四角形に切り欠いてできる六角形、又は正方形であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか1項に記載の液晶配向用基板。

【請求項 6】

マルチドメイン方式の表示用液晶パネルに使用される液晶配向用基板の製造方法であって、

片面に少なくとも電極パターンが形成された基板を用意する準備工程と、

前記電極パターンを覆うようにして、表面の親水化が可能な有機膜を形成する有機膜形成工程と、

30

前記有機膜の表面に選択的に親水化処理を施して、該有機膜の表面に多数の疎水性領域を規則的に画定する親水性領域を形成する親水化処理工程と、

前記表示用液晶パネルの画素間に位置するようにして、かつ、前記親水性領域上に位置するようにして、前記親水性領域が形成された有機膜上に複数の柱状スペーサを形成するスペーサ形成工程と、

を含むことを特徴とする液晶配向用基板の製造方法。

【請求項 7】

前記親水化処理が、光触媒層を有するフォトマスクを用いた露光処理により行われることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶配向用基板の製造方法。

【請求項 8】

40

マルチドメイン方式の表示用液晶パネルを備えた液晶表示装置であって、

前記表示用液晶パネルでの表示面側に位置する第1の液晶配向用基板と、前記液晶表示用パネルでの背面側に位置する第2の液晶配向用基板とを備え、前記第1の液晶配向用基板と前記第2の液晶配向用基板との少なくとも一方が、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の液晶配向用基板であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第1の液晶配向用基板と前記第2の液晶配向用基板との両方が請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の液晶配向用基板であり、前記第1の液晶配向用基板における配向膜の表面に形成されている親水性領域と前記第2の液晶配向用基板にける配向膜の表面に形成されている親水性領域とが、平面視上、一致することを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装

50

置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶配向用基板及びその製造方法、並びに液晶表示装置に関し、更に詳しくは、マルチドメイン方式の液晶表示装置に使用される液晶配向用基板及びその製造方法、並びにマルチドメイン方式の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、液晶の電気光学的変化を利用した表示装置であり、薄型化、軽量化、低消費電力化が容易であるという特性から、近年、種々の用途の表示装置として広く使用されている。

10

【0003】

代表的な液晶表示装置として、正の誘電率異方性を有するネマティック液晶を用いた捻れネマティックモード（以下、「TNモード」と略記する。）の液晶表示装置が知られている。TNモードの液晶表示装置では、表示用液晶パネルに電圧を印加しないとき、液晶分子が水平配向（ホモジニアス配向）している。この液晶表示装置は、通常、電界を印加しないときに白表示を行うノーマリーホワイトモードをとる。

【0004】

他のモードの液晶表示装置としては、近年、垂直配向モード（以下、「VAモード」と略記する。）の液晶表示装置が注目されている。VAモードの液晶表示装置では、負の誘電率異方性を有するネマティック液晶が用いられ、表示用液晶パネルに電圧を印加しないとき、液晶分子は垂直配向（ホメオトロピック配向）している。この液晶表示装置は、通常、電界を印加しないときに黒表示を行うノーマリーブラックモードをとる。

20

【0005】

VAモードの液晶表示装置は、TNモードの液晶表示装置に比べて表示のコントラストを高くし易く、黒表示の応答速度も速くし易いといった利点を有しているが、TNモードの液晶表示装置と同様に視角特性が低い（視角依存性が高い）という難点を有している。

【0006】

液晶表示装置の視角特性を向上させる1つの方法として、少なくとも中間調表示時に個々の画素内で液晶分子が複数の方位に傾斜配向するように液晶分子の配向を制御する技術、すなわち、マルチドメイン化技術が提案されている。VAモードの表示用液晶パネルや液晶表示装置についても、マルチドメイン化が図られている。以下、マルチドメイン化された表示用液晶パネルを「マルチドメイン方式の表示用液晶パネル」と、また、マルチドメイン方式の表示用液晶パネルを備えた液晶表示装置を「マルチドメイン方式の液晶表示装置」ということがある。

30

【0007】

例えば特許文献1には、液晶層を挟持する1対の基板の少なくとも一方に、個々の絵素（本発明でいう「画素」に相当する。）を取り囲むようにして複数の凸部又は凹部を形成し、かつ、これらの凸部又は凹部を覆うようにして透明電極及び配向膜をこの順番で積層することによってマルチドメイン化を図ったVAモードの液晶表示装置が記載されている。

40

【0008】

また、特許文献2には、液晶層を挟持する1対の基板の少なくとも一方に、個々の絵素（本発明でいう「画素」に相当する。）を実質的に包囲するようにして凸部を形成し、かつ、この凸部を覆うようにして透明電極及び配向膜をこの順番で積層することによってマルチドメイン化を図ったVAモードの液晶表示装置が記載されている。

【特許文献1】特開2000-284290号公報

【特許文献2】特許第3408134号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献1及び2のいずれに記載された液晶表示装置も、マルチドメイン化のためだけに使用する凸部又は凹部を基板上に形成しなければならないので、製造工程が複雑となる。このため、これらの液晶表示装置には、歩留りの低下や製造コストの増大が起こり易いという問題がある。

【0010】

また、これらの液晶表示装置では、マルチドメイン化のために形成した凸部又は凹部を覆うようにして透明電極及び配向膜をこの順番で積層するので、絵素（画素）の近傍において配向膜に傾斜した領域が生じる。配向膜が傾斜した領域上での液晶分子の配向方向は、配向膜が平坦な領域上での液晶分子の配向方向とは異なるので、特許文献1及び2のいずれに記載された液晶表示装置にも、ディスクリネーションライン（配向欠陥線又は転傾線）が生じ易いという問題がある。

10

【0011】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、その第1の目的は、ディスクリネーションラインの発生を抑えつつ低コストの下に表示用液晶パネルのマルチドメイン化を図ることが容易な液晶配向用基板を提供することにある。

【0012】

本発明の第2の目的は、ディスクリネーションラインの発生を抑えつつ低コストの下にマルチドメイン化を図ることが容易な液晶表示装置の製造方法を提供することにある。

20

【0013】

そして、本発明の第3の目的は、ディスクリネーションラインの発生を抑えつつ低コストの下にマルチドメイン化を図ることが容易な液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上述した第1の目的を達成する本発明の液晶配向用基板は、マルチドメイン方式の表示用液晶パネルに使用される液晶配向用基板であって、基板と、該基板の片面に形成された電極パターンと、該透明電極パターンを覆う配向膜と、前記透明電極パターンの上方に設けられた複数の柱状スペーサとを少なくとも備え、前記配向膜の表面に少なくとも1つの親水性領域と該親水性領域によって規則的に画定された多数の疎水性領域とが形成されていると共に、前記複数の柱状スペーサが前記表示用液晶パネルの画素間に位置するように形成されていることを特徴とする（以下、この液晶配向用基板を「液晶配向用基板I」ということがある。）。

30

【0015】

本発明の液晶配向用基板Iは、上述の配向膜を有しているので、この液晶配向用基板と負の誘電率異方性を有する液晶とを用いて表示用液晶パネルを作製した場合には、少なくとも親水性領域上の液晶分子にプレチルトが付与される。その結果として、マルチドメイン化を図ることができる。上記の配向膜は、後述するように比較的簡単な方法により得ることができるので、製造コストを抑え易い。また、柱状スペーサは表示用液晶パネル用のスペーサとして既に利用されているものであり、柱状スペーサの形成自体は、歩留りの低下や製造コストの増大をまねくものではない。この柱状スペーサを画素間に配置することにより、画素内にディスクリネーションラインが生じるのを抑制することが容易になる。したがって、本発明の液晶配向用基板Iによれば、ディスクリネーションラインの発生を抑えつつ低コストの下に表示用液晶パネルのマルチドメイン化を図ることが容易になる。

40

【0016】

本発明の液晶配向用基板Iにおいては、(1)前記複数の柱状スペーサが、前記表示用液晶パネルにおける画素列方向及び画素行方向の少なくとも一方に規則的に配置されるように形成されている（以下、この液晶配向用基板を「液晶配向用基板II」ということがある。）こと、(2)前記多数の疎水性領域が、前記表示用液晶パネルの各画素上において同一のパターンで分布するように画定されている（以下、この液晶配向用基板を「液晶配

50

向用基板 III」ということがある。) こと、(3) 前記疎水性領域の形状が円形、正六角形、正方形の 1 つの角部を四角形に切り欠いてできる六角形、正方形、又は正三角形である(以下、この液晶配向用基板を「液晶配向用基板 IV」ということがある。) こと、又は、(4) 前記疎水性領域の形状が正六角形、正方形の 1 つの角部を四角形に切り欠いてできる六角形、又は正方形である(以下、この液晶配向用基板を「液晶配向用基板 V」ということがある。) こと、が好ましい。

【0017】

本発明の液晶配向用基板 II によれば、複数の柱状スペーサが規則的に配置されているので、この液晶配向用基板 II を用いて作製された表示用液晶パネルのセルギャップを一定に保ち易くなる。また、本発明の液晶配向用基板 III によれば、上述した多数の疎水性領域が表示用液晶パネルの各画素上において同一のパターンで分布するように画定されているので、この液晶配向用基板 III を用いて作製された表示用液晶パネルの視角特性を向上させ易くなる。そして、本発明の液晶配向用基板 IV 及び液晶配向用基板 V によれば、疎水性領域の形状が上述の形状であるので、この液晶配向用基板 IV 又は液晶配向用基板 V を用いて作製された表示用液晶パネルの視角特性を向上させ易くなる。特に、本発明の液晶配向用基板 V によれば、表示用液晶パネルの視角特性を向上させ易くなる。

10

【0018】

前述した第 2 の目的を達成する本発明の液晶配向用基板の製造方法は、マルチドメイン方式の表示用液晶パネルに使用される液晶配向用基板の製造方法であって、片面に少なくとも電極パターンが形成された基板を用意する準備工程と、前記電極パターンを覆うようにして、表面の親水化が可能な有機膜を形成する有機膜形成工程と、前記有機膜の表面に選択的に親水化処理を施して、該有機膜の表面に多数の疎水性領域を規則的に画定する親水性領域を形成する親水化処理工程と、前記表示用液晶パネルの画素間に位置するようにして、かつ、前記親水性領域上に位置するようにして、前記親水性領域が形成された有機膜上に複数の柱状スペーサを形成するスペーサ形成工程と、を含むことを特徴とする(以下、この製造方法を「製造方法 I」ということがある。)

20

【0019】

本発明の製造方法 I によれば、上述した有機膜形成工程、親水化処理工程、及びスペーサ形成工程を含んでいるので、前述した本発明の液晶配向基板を得ることができる。

【0020】

本発明の製造方法 I においては、前記親水化処理が、光触媒層を有するフォトマスクを用いた露光処理により行われることが好ましい(以下、この製造方法を「製造方法 II」ということがある。)

30

【0021】

本発明の製造方法 II によれば、比較的簡単な方法により所望の配向膜を形成することができるので、目的とする液晶配向用基板を低コストの下に得ることが更に容易になる。

【0022】

前述した第 3 の目的を達成する本発明の液晶表示装置は、マルチドメイン方式の表示用液晶パネルを備えた液晶表示装置であって、前記表示用液晶パネルでの表示面側に位置する第 1 の液晶配向用基板と、前記液晶表示用パネルでの背面側に位置する第 2 の液晶配向用基板とを備え、前記第 1 の液晶配向用基板と前記第 2 の液晶配向用基板との少なくとも一方が、上述した本発明の液晶配向用基板 I ~ V のいずれかであることを特徴とする(以下、この液晶表示装置を「液晶表示装置 I」ということがある。)

40

【0023】

本発明の液晶表示装置 I によれば、表示用液晶パネルを構成する 1 対の液晶配向用基板の少なくとも一方が前述した本発明の液晶配向基板であるので、ディスクリネーションラインの発生を抑えつつ低コストの下にマルチドメイン化を図ることが容易になる。

【0024】

本発明の液晶表示装置 I においては、前記第 1 の液晶配向用基板と前記第 2 の液晶配向用基板との両方が前述した本発明の液晶配向基板であり、前記第 1 の液晶配向用基板にお

50

ける配向膜の表面に形成されている親水性領域と前記第2の液晶配向用基板にける配向膜の表面に形成されている親水性領域とが、平面視上、一致することが好ましい(以下、この液晶表示装置を「液晶表示装置II」ということがある。)。

【0025】

本発明の液晶表示装置IIによれば、表示用液晶パネルを構成する1対の液晶配向用基板が上述の条件を満たすので、ディスクリネーションラインの発生を抑えつつマルチドメイン化を図ることが更に容易になる。

【発明の効果】

【0026】

本発明の液晶配向用基板及び本発明の液晶配向用基板の製造方法によれば、ディスクリネーションラインの発生を抑えつつ低コストの下に表示用液晶パネルのマルチドメイン化を図ることが容易になるので、表示特性が比較的高いマルチドメイン方式の液晶表示装置を低コストの下に得ることが容易になる。

【0027】

また、本発明の液晶表示装置によれば、ディスクリネーションラインの発生を抑えつつ低コストの下にマルチドメイン化を図ることが容易になるので、表示特性が比較的高いマルチドメイン方式の液晶表示装置を安価に提供することが容易になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、本発明の液晶配向用基板及びその製造方法、並びに本発明の液晶表示装置について、図面を参照しつつ順次説明する。

【0029】

<液晶配向用基板(第1形態)>

図1(a)は、本発明の液晶配向用基板における構成部材の平面配置の一例を示す概略図であり、図1(b)は、図1(a)に示したI-I線断面の概略図である。図示の液晶配向用基板20は、負の誘電率異方性を有するネマティック液晶を用いたVAモードのアクティブマトリクス駆動型液晶表示装置において、表示用液晶パネルの表示面側の基板として用いられるものである。

【0030】

この液晶配向用基板20は、透光性基板1、カラーフィルターアレイ3、遮光層(ブラックマトリクス)5、平坦化層7、透明電極パターン9、配向膜11、及び複数の柱状スペーサ13を有している。透光性基板1の片面にカラーフィルターアレイ3と遮光層5とが形成され、これらを覆うようにして平坦化層7が形成され、この平坦化層7を覆うようにして透明電極パターン9が形成されている。配向膜11は透明電極パターン9を覆っており、各柱状スペーサ13は、平面視したときに遮光層5と重なるようにして配向膜11上に形成されている。なお、図1(a)においては、カラーフィルターアレイ3及び遮光層5の配置を判り易くするために、平坦化層7、透明電極パターン9、配向膜11、及び各柱状スペーサ13の図示を省略している。

【0031】

透光性基板1は、例えばガラスや透明プラスチック等により形成され、カラーフィルターアレイ3は、所望色のカラーフィルターを一定のパターンの下に多数配置することにより形成される。個々のカラーフィルターは、例えば染料又は顔料を含有若しくは分散させた樹脂(カラーレジン)により形成することができる。

【0032】

図示のカラーフィルターアレイ3は、ストライプ型のカラーフィルターアレイであり、赤色のカラーレジンにより形成された赤色カラーフィルター3R(以下、単に「カラーフィルター3R」という。)と、緑色のカラーレジンにより形成された緑色カラーフィルター3G(以下、単に「カラーフィルター3G」という。)と、青色のカラーレジンにより形成された青色カラーフィルター3B(以下、単に「カラーフィルター3B」という。)とがストライプ状に配置されている。個々のカラーフィルター3R、3G、3Bが、それ

10

20

30

40

50

ぞれ別個の1つの画素に対応する。1つのカラーフィルター3Rと、その隣のカラーフィルター3Gと、その隣のカラーフィルター3Bとが、1つの絵素を構成する。ストライプ型以外にも、モザイク型、トライアングル型等と称される種々のタイプのカラーフィルターアレイが知られている。

【0033】

遮光層5は、表示用液晶パネルにおける画素間からの光の漏れ(漏れ光)や、アクティブマトリクス駆動型の表示用液晶パネルにおけるアクティブ素子の光劣化等を防止するために、表示用液晶パネルにおける各画素を平面視上取り囲むようにして配置される。この遮光層5は、例えば、金属クロム薄膜やタングステン薄膜等、遮光性又は光吸収性を有する金属薄膜により形成することができる。有機材料により遮光層5を形成することも可能である。図示の遮光層5は、アクティブ素子の光劣化等を防止するための領域5aを多数有している。

10

【0034】

平坦化層7は、配向膜11を形成するための平坦面を提供するものであり、例えば、光透過性を有する感光性樹脂や熱可塑性樹脂により形成される。なお、この平坦化層7は必須の部材ではなく、省略することも可能であるが、平坦化層7を設けた方が液晶分子の配向方向を正確に制御し易くなる。

【0035】

透明電極パターン9は、表示用液晶パネル内に縦電界を形成するための電極であり、例えば酸化インジウム錫(ITO)、酸化インジウム、酸化インジウム亜鉛(IZO)等の透明電極材料により形成される。図示の透明電極パターン9は、表示用液晶パネルにおいて共通電極(コモン電極)として使用されるものであり、その平面視上の形状は四角形である。

20

【0036】

配向膜11は、液晶分子の配向方向を制御するためのものであり、その表面には少なくとも1つの親水性領域と当該親水性領域によって規則的に画定された多数の疎水性領域とが形成されている。配向膜11には、必要に応じて、平均粒径が5~20 μ m程度の酸化チタン(アナターゼ型)粒子や酸化亜鉛粒子等の光触媒を10~40質量%程度の割合で含有させることができる。この光触媒は、後述するように、配向膜11の元となる膜の表面に所望の親水性領域及び疎水性領域を形成して当該膜を配向膜11にするうえで

30

【0037】

柱状スペーサ13の各々は、例えば感光性樹脂等の有機材料により形成されて、液晶配向用基板20と他の液晶配向用基板とを用いて表示用液晶パネルを作製したときにセルギャップを一定に保つ役割を担う。各柱状スペーサ13は、表示用液晶パネルの画素間に位置するように配置されており、その総数及び配置パターンは、表示用液晶パネル全体に亘ってセルギャップを一定に保つことができる範囲内で適宜選定可能である。

【0038】

上述した構造を有する液晶配向用基板20の最大の特徴は、配向膜11の表面に特定形状の親水性領域が形成されて多数の疎水性領域が画定されている点と、各柱状スペーサ13の配置とにあるので、以下、これらについて図2を参照しつつ詳述する。

40

【0039】

図2は、上述した配向膜11の表面に形成されている親水性領域11aと疎水性領域11bとの配置、及び、柱状スペーサ13の配置を概略的に示す平面図である。同図には、疎水性領域11bとカラーフィルターアレイ3(図1(a)参照)との相対的な位置関係を判り易くするために、配向膜11の下にある遮光層5及び各カラーフィルター3R、3G、3Bを隠れ線(破線)で併記してある。なお、図2においては、各疎水性領域11bの位置を判り易くするために、便宜上、その輪郭線を実線で描いてある。また、柱状スペーサ13の位置を判り易くするために、個々の柱状スペーサ13を黒丸で示してある。

【0040】

50

図示のように、配向膜 11 の表面には 1 つの親水性領域 11 a が形成されており、この親水性領域 11 a により、配向膜 11 の表面には円形の疎水性領域 11 b が多数、規則的に画定されている。各疎水性領域 11 b の大きさは互いに実質的に同じであり、個々のカラーフィルター 3 R、3 G、3 B に 2 つの疎水性領域 11 b が対応している。各カラーフィルター 3 R、3 G、3 B 上での疎水性領域 11 b の分布形態は、全てのカラーフィルター 3 R、3 G、3 B を通じて実質的に一定である。

【0041】

各カラーフィルター 3 R、3 G、3 B 上での親水性領域 11 a の線幅の最大値は、表示用液晶パネルでのセルギャップの値の 400 ~ 600 % 程度とすることが好ましい。親水性領域 11 a の線幅をこのように選定することにより、液晶配向用基板 20 を用いて視角特性に優れた液晶表示装置を得ることが容易になる。

【0042】

また、親水性領域 11 a での臨界表面エネルギーは 30 mN/m 程度以上とすることが好ましく、各疎水性領域 11 b での臨界表面エネルギーは 20 mN/m 程度以下とすることが好ましい。親水性領域 11 a 及び疎水性領域 11 b の臨界表面エネルギーをこのように選定することにより、液晶分子を所望方向に配向させ易くなる。

【0043】

配向膜 11 の表面に親水性領域 11 a 及び疎水性領域 11 b を上述のように形成すると、液晶配向用基板 20 と負の誘電率異方性を有する液晶とを用いて表示用液晶パネルを形成したときに、親水性領域 11 a 上の液晶分子及び親水性領域 11 a と疎水性領域 11 b との境界近傍の液晶分子にプレチルトが付与される。親水性領域 11 a と疎水性領域 11 b との境界近傍の液晶分子の傾斜配向の方位は、親水性領域 11 a の輪郭線に略沿った方向となる。

【0044】

プレチルトが付与された液晶分子は、プレチルトが付与されていない液晶分子に比べて、より低い電圧で傾斜配向を開始する。液晶は弾性体であるので、局所的に配向歪みが生じた場合には、この歪みを解消して安定を保とうとする。上記のプレチルトを付与することにより局所的な配向歪みが生じるので、少なくとも疎水性領域 11 b 上の液晶分子は、中間調表示時に親水性領域 11 a と疎水性領域 11 b との境界近傍の液晶分子の傾斜配向に倣うようにして傾斜配向する。結果として、平面視したときの全体形状が同心円状又は渦巻き状となるように、疎水性領域 11 b 上の各液晶分子を配向させることが可能になる。これにより、表示用液晶パネルをマルチドメイン化することが可能になる。

【0045】

また、表示用液晶パネルに印加する電圧を低減させたときには、疎水性領域 11 b 上の液晶分子の方が親水性領域 11 a 上の液晶分子よりも、より低い電圧で垂直配向し始める。このとき局所的な配向歪みが生じるので、少なくとも親水性領域 11 a 上の液晶分子は、疎水性領域 11 b 上の液晶分子の垂直配向に倣うようにして垂直配向を開始する。この場合でも、表示用液晶パネルはマルチドメイン化される。親水性領域 11 a は、負の誘電率を有する液晶分子の傾斜配向の方位を規制する領域（傾斜配向規制領域）として機能し、疎水性領域 11 b は、負の誘電率を有する液晶分子の垂直配向を規制する領域（垂直配向規制領域）として機能する。

【0046】

このような配向膜 11 は、後述するように、特定の材料により形成した膜（配向膜 11 の元となる膜）を選択的に露光するという比較的簡単な手法により形成することができるので、その製造コストを抑え易い。

【0047】

一方、柱状スペーサ 13 は、カラーフィルターアレイ 3 における 2 列おきのカラーフィルター列での 1 行おきのカラーフィルターに対応する領域 5 a（図 1（a）参照）付近、具体的には、各緑色カラーフィルター列における 1 行おきのカラーフィルター 3 G に対応する領域 5 a 付近で遮光層 5 と平面視上重なるようにして、配向膜 11 上（親水性領域 1

10

20

30

40

50

1 a 上)に配置されている。したがって、液晶配向用基板 20 を用いた表示用液晶パネルでは、各柱状スペーサ 13 が画素列方向及び画素行方向の両方に規則的に配置されることになり、かつ、個々の柱状スペーサ 13 は画素間に位置することになる。

【0048】

柱状スペーサ 13 は、遮光層 5 の線幅が領域 5 a 及びその近傍で最も広くなるので、この領域 5 a 又はその近傍において遮光層 5 と平面視上重なるように配置することが好ましい。このように柱状スペーサ 13 を配置することにより、所望の太さを有する柱状スペーサ 13 を形成することが容易になると共に、表示用液晶パネルの画素内にディスクリネーションラインが生じるのを抑止し易くなる。

【0049】

以上説明した構成を有する液晶配向用基板 20 によれば、ディスクリネーションラインの発生を抑えつつ低コストの下に表示用液晶パネルのマルチドメイン化を図ることが容易になる。したがって、表示特性が比較的高いマルチドメイン方式の液晶表示装置を低コストの下に製造することも容易になる。

【0050】

<液晶配向用基板(第2形態)>

図3(a)は、本発明の液晶配向用基板における構成部材の平面配置の他の例を示す概略図であり、図3(b)は、図3(a)に示したIII-III線断面の概略図である。

【0051】

図示の液晶配向用基板 50 は、負の誘電率異方性を有するネマティック液晶を用いた V A モードのアクティブマトリクス駆動型液晶表示装置において、表示用液晶パネルの背面側基板として用いられるものであり、特に、前述した第1形態の液晶配向用基板 20 と組み合わせて表示用液晶パネルを形成するのに好適なものである。

【0052】

この液晶配向用基板 50 は、透光性基板 31、透明電極パターン 33、走査線 35、信号線 37、スイッチング回路部 39、保護膜(パッシベーション膜) 41、平坦化層 43、配向膜 45、及び複数の柱状スペーサ 47 を有している。透光性基板 31 の片面に透明電極パターン 33、走査線 35、信号線 37、及びスイッチング回路部 39 が形成され、信号線 37 及びスイッチング回路部 39 を覆うようにして保護膜 41 が形成されている。また、透明電極パターン 33 及び保護膜 41 を覆うようにして平坦化層 43 が形成され、その上に配向膜 45 が形成されている。各柱状スペーサ 47 は、配向膜 45 上に形成されている。走査線 35 と信号線 37 とは、層間絶縁膜 32 によって電氣的に分離されており、透明電極パターン 33 は層間絶縁膜 32 上に形成されている。

【0053】

なお、図3(a)においては、透明電極パターン 33、走査線 35、信号線 37、及びスイッチング回路部 39 の配置を判り易くするために、層間絶縁膜 32、保護膜 41、平坦化層 43、配向膜 45、及び各柱状スペーサ 47 の図示を省略している。

【0054】

透光性基板 31 は、例えばガラスや石英等により形成され、層間絶縁膜 32 は、例えばシリコン酸化物等の電気絶縁性物質により形成される。

【0055】

透明電極パターン 33 は、マトリクス状に配置された多数の画素電極 33 a により構成されており、個々の画素電極 33 a の平面視上の形状は、例えば四角形や六角形等の多角形である。図示の画素電極 33 a は、それぞれ、長方形の1つの角部を四角形に切り欠いた形状を有している。

【0056】

走査線 35 は、マトリクス状に配置された多数の画素電極 33 a の1つの行に1本ずつ対応するようにして配置されて前記の行の長手方向に延びており、信号線 37 は、マトリクス状に配置された多数の画素電極 33 a の1つの列に1本ずつ対応するようにして配置されて前記の列の長手方向に延びている。これらの走査線 35 及び信号線 37 は、例

10

20

30

40

50

例えばタンタル (Ta)、チタン (Ti) 等の金属により形成される。なお、各走査線 35 は、透光性基板 31 の表面上に形成されて、層間絶縁膜 32 により覆われている。

【0057】

スイッチング回路部 39 は、1つの画素電極 33a に1つずつ対応して配置され、かつ、このスイッチング回路部 39 が対応している画素電極 33a 並びにこの画素電極 33a に対応している走査線 35 及び信号線 37 と電氣的に接続されている。個々のスイッチング回路部 39 は、対応する走査線 35 から信号の供給を受けて、信号線 37 と画素電極 33a との導通を制御する。各スイッチング回路部 39 は、例えば1個のアクティブ素子を用いて構成される。前記のアクティブ素子としては、例えば薄膜トランジスタ等の3端子型素子やMIM (Metal Insulator Metal) ダイオード等の2端子型素子が用いられる。

10

【0058】

保護膜 41 は、例えばシリコン窒化物等により形成されてその下の部材を保護し、平坦化層 43 は、例えば光透過性を有する感光性樹脂や熱可塑性樹脂により形成されて、配向膜 45 を形成するための平坦面を提供する。なお、平坦化層 43 は必須の部材ではなく、省略することも可能であるが、平坦化層 43 を設けた方が液晶分子の配向方向を正確に制御し易くなる。

【0059】

配向膜 45 としては、上述した第1形態の液晶配向用基板 20 に形成されている配向膜 11 と同様に、表面に形成された少なくとも1つの親水性領域によって、当該表面に多数の疎水性領域が規則的に画定されているものが用いられる。配向膜 45 に形成されている親水性領域は、液晶配向用基板 50 と前述した第1形態の液晶配向用基板 20 とを用いて表示用液晶パネルを作製したときに、液晶配向用基板 20 での配向膜 11 の表面に形成されている親水性領域 11a と平面視上一致する形状及び大きさを有している。

20

【0060】

各柱状スペーサ 47 は、例えば感光性樹脂等の有機材料によって配向膜 45 上 (親水性領域上) に形成されて、液晶配向用基板 50 と他の液晶配向用基板とを用いて表示用液晶パネルを作製したときにセルギャップを一定に保つ役割を担う。個々の柱状スペーサ 47 は、表示用液晶パネルの画素間に位置するように配置されており、その総数及び配置パターンは、表示用液晶パネル全体に亘ってセルギャップを一定に保つことができる範囲内で適宜選定可能である。

30

【0061】

液晶配向用基板 50 での各柱状スペーサ 47 の配置は、前述した第1形態の液晶配向用基板 20 と組み合わせて表示用液晶パネルを作製したときに、液晶配向用基板 20 に形成されている各柱状スペーサ 13 と重ならないように選定されている。具体的には、液晶配向用基板 20 に形成されているカラーフィルターアレイ 3 における各緑色カラーフィルター列での1行おきのカラーフィルター 3G に対応する領域 5a (図1(a)参照) の近傍であって、液晶配向用基板 20 に形成されている各柱状スペーサ 13 が対応していない領域 5a の近傍で遮光層 5 と平面視上重なるように、配置されている。

【0062】

上述した構成を有する液晶配向用基板 50 は、上記の配向膜 45 及び柱状スペーサ 47 を備えているので、第1形態の液晶配向用基板 20 と同様の技術的効果を奏する。

40

【0063】

<液晶配向用基板の製造方法>

本発明の液晶配向用基板の製造方法は、マルチドメイン方式の液晶表示装置の表示用液晶パネルに使用される液晶配向用基板、特に、上述した本発明の液晶配向用基板を製造するための方法として好適なものであり、準備工程、有機膜形成工程、親水化処理工程、及びスペーサ形成工程を含んでいる。以下、各工程を順次説明する。

【0064】

(準備工程)

準備工程では、片面に少なくとも電極パターンが形成された基板を用意する。この準備

50

工程で用意する基板には、柱状スペーサ及び配向膜が形成されていない。この基板の構成をどのようなものにするかは、例えば、表示用液晶パネルの表示面側基板として用いるか背面側基板として用いるかに応じて、あるいは、得ようとする液晶表示装置の駆動方式や表示形態（白黒表示、モノカラー表示、マルチカラー表示及びフルカラー表示のいずれであるか）等に応じて、適宜選定可能であり、その製造方法は特に限定されるものではない。

【0065】

例えば前述した第1形態の液晶配向用基板20を製造しようとする場合には、配向膜11及び柱状スペーサ13がそれぞれ形成されていない以外は図1(b)に示した構成を有する基板を用意する。また、前述した第2形態の液晶配向用基板50を製造しようとする場合には、例えば配向膜45及び柱状スペーサ47がそれぞれ形成されていない以外は図3(b)に示した構成を有する基板を用意する。このような基板は、自ら作製してもよいし、他人又は他社が作製したものを購入してもよい。なお、第1形態の液晶配向用基板20における平坦化層7、及び第2形態の液晶配向用基板50における平坦化層43は、既に説明したように、省略することも可能である。

【0066】

(有機膜形成工程)

有機膜形成工程では、基板上に形成されている電極パターンを覆うようにして、表面の親水化が可能な有機膜を形成する。この有機膜は、例えば疎水性の有機材料を用いて形成することができる。

【0067】

上記疎水性の有機材料としては、表面に長い側鎖を有しているものが好ましく、その具体例としては、例えば、疎水膜形成用のフッ素系シリコーン樹脂（例えば東芝シリコーン社製の撥水膜用フッ素系シリコーン樹脂の市販品）、垂直配向膜形成用のポリイミド樹脂（例えば日産化学社製のSE-1211、SE-7511L）、及びアルコキシシラン系化合物等が挙げられる。前記のアルコキシシラン系化合物の具体例としては、フルオロアルキルアルコキシシラン、アルキルアルコキシシラン、アルキルシラン等のシランカップリング剤が挙げられ、特に、式 $\text{C}_8\text{H}_{17}(\text{CH}_2)_m$ （式中の m は、7、9、11、又は13を表す。）で示される側鎖を有するシランカップリング剤、例えば $\text{C}_8\text{H}_{17}(\text{CH}_2)_7\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 、 $\text{C}_8\text{H}_{17}(\text{CH}_2)_9\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 、 $\text{C}_8\text{H}_{17}(\text{CH}_2)_{11}\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 、 $\text{C}_8\text{H}_{17}(\text{CH}_2)_{13}\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 等が好ましい。必要に応じて、2種以上のカップリング剤の混合物を用いることができる。

【0068】

また、上記疎水性の有機材料としては、カップリング剤が添加された疎水性樹脂材料であって、成膜後にカップリング剤の側鎖が膜表面に分布することになるもの、例えばシリコーン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリビニルアルコール等の樹脂の材料（モノマー等）にカップリング剤が添加された疎水性樹脂材料も用いることができる。このときのカップリング剤としても、上述したシランカップリング剤を用いることができ、特に、上記の式で示される側鎖を有するシランカップリング剤を用いることが好ましい。必要に応じて、2種以上のカップリング剤を併用することができる。

【0069】

目的とする有機膜は、上述した疎水性の有機材料を用いてスピンコート、フレキソ印刷等の方法により塗膜を形成し、この塗膜を硬化（重合反応や架橋反応による硬化を含む。）させることにより得ることができる。この有機膜には、必要に応じて、平均粒径が5~20 μm 程度の酸化チタン（アナターゼ型）粒子や酸化亜鉛粒子等の光触媒を10~40質量%程度の割合で含有させることができる。この有機膜が、配向膜の元となる膜である。

【0070】

(親水化処理工程)

親水化処理工程では、上述の有機膜形成工程で形成した有機膜の表面に選択的に親水化

処理を施して、この有機膜の表面に多数の疎水性領域を規則的に画定する少なくとも1つの親水性領域を形成する。この親水性領域を上記の有機膜の表面に形成することにより所望の配向膜が得られる。有機膜に選択的に親水化処理を施す方法としては、例えば下記の方法Ⅰ～方法Ⅲを挙げることができる。

【0071】

[方法Ⅰ]

上記の有機膜が光触媒を含有していないものである場合には、図4(a)に示すように、透光性基板100と、透光性基板100の片面に形成された遮光パターン(マスクパターン)102と、遮光パターン102を覆う光触媒層104とを有するフォトマスク110を用い、光触媒層104と上記の有機膜140との間隔を5～20μm程度に保ちつつ、光触媒の励起波長の光を含む紫外光UV1によって有機膜140を選択的に露光する。膜140への紫外光UV1の入射角は、例えば0°とすることができる。

10

【0072】

なお、本明細書でいう「フォトマスク」は、露光光が可視光である場合に使用されるフォトマスクを含む他、露光光が紫外光である場合に使用される紫外線マスクをも含むものとする。

【0073】

[方法Ⅱ]

上記の有機膜が光触媒を含有しているものである場合には、図4(b)に示すように、透光性基板120と、透光性基板120の片面に形成された遮光パターン122とを有するフォトマスク130を用い、フォトマスク130と上記光触媒を含有している有機膜145との間隔を5～20μm程度に保ちつつ、光触媒の励起波長の光を含む紫外光UV1によって有機膜145を選択的に露光する。膜145への紫外光UV1の入射角は、例えば略0°とすることができる。

20

【0074】

[方法Ⅲ]

図4(c)に示すように、上記のフォトマスク130と同じ構造のフォトマスク135を用い、フォトマスク135と上記の有機膜140との間隔を5～20μm程度に保ちつつ、波長200nm以下の紫外光UV2によって有機膜140を露光する。有機膜140への紫外光UV2の入射角は、例えば略0°とすることができる。

30

【0075】

上述した方法Ⅰ及び方法Ⅱでは、有機膜140、145の表面のうちで露光された領域が酸化還元されて、この領域が親水性領域に変化する。このときの酸化還元は、次のメカニズムで起こると考えられる。なお、メカニズムについての以下の説明は、露光対象物が有機膜140であり、かつ、この有機膜140がシリコン系樹脂である場合を例にとり、行う。

【0076】

有機膜140の表面が紫外光UV1によって選択的に露光されると、フォトマスク110と有機膜140との間に活性酸素種等(活性酸素 O_2^- や活性水酸基-OH)が生じ、この活性酸素種等が、図5(a)に示すように、有機膜140の表面の側鎖(例えばアルキル側鎖)にアタックして側鎖の結合を切断する。そして、図5(b)に示すように、側鎖が切断された部分に活性酸素種等が入り替わって結合し、ここが親水性領域に変化する。方法Ⅰ及び方法Ⅱでは、光触媒の存在により、長波長の紫外光の照射によっても活性酸素種等を生じさせることができる。

40

【0077】

一方、方法Ⅲでは、紫外光UV2のエネルギーが高いので光触媒がなくても上記の活性酸素種等が生じ、この活性酸素種等によって、上述の方法Ⅰ又は方法Ⅱと同様に親水性領域が形成される。また、紫外光UV2によって有機膜140の表面の側鎖が切断されて、ここが親水性領域に変化することもある。

【0078】

50

上述した方法Ⅰ～方法Ⅲのいずれを適用する場合でも、フォトマスクを構成する遮光パターンの形状及び大きさは、配向膜の表面に形成しようとする親水性領域の形状及び大きさに応じて適宜選定可能である。親水化処理工程での露光条件は、光触媒の有無や露光対象の有機膜の材質等に応じて、臨界面エネルギーが所望の値の親水性領域が得られるように選定することが好ましい。

【0079】

なお、上述した方法Ⅰで使用するフォトマスク110における光触媒層104としては、例えば、平均粒径が5～20μm程度の酸化チタン（アナターゼ型）粒子や酸化亜鉛粒子等の光触媒をバインダー樹脂（例えばシリコーン樹脂）に10～40質量%程度の割合で含有させたもの、又は、光触媒からなる蒸着膜を用いることができる。光触媒層104の膜厚は、0.05～0.5μm程度とすることが好ましい。

10

【0080】

（スペーサ形成工程）

スペーサ形成工程では、親水化処理工程を経ることによって得られた配向膜上に、表示用液晶パネルの画素間に位置するようにして、かつ、配向膜における親水性領域上に位置するようにして、複数の柱状スペーサを形成する。

【0081】

複数の柱状スペーサは、例えば、有機材料層（フォトレジスト層等）を形成し、この有機材料層をフォトリソグラフィ法で形成したエッチングマスクを用いて所望形状にエッチングすることにより、得ることができる。各柱状スペーサの形状は、表示用液晶パネルのセルギャップを一定に保つという役割を担うことができる範囲内で適宜選定可能であり、例えば円柱状、角柱状、円錐台状、角錐台状等とすることができ

20

【0082】

以上説明した準備工程からスペーサ形成工程までを順次行うことにより、目的とする液晶配向用基板を得ることができる。

【0083】

<液晶表示装置>

図6は、本発明の液晶表示装置の構造の一例を概略的に示す部分断面図である。図示の液晶表示装置300は、表示用液晶パネル200と、この表示用液晶パネル200の背面側に設置されたバックライト部250と、図示を省略した駆動回路とを備えたVAモードのアクティブマトリクス駆動型液晶表示装置である。

30

【0084】

表示用液晶パネル200は、前述した第1形態の液晶配向用基板20を表示面側の基板とし、前述した第2形態の液晶配向用基板50を背面側の基板とする液晶パネルである。図6に示した部材のうちで既に説明したものについては、図1(a)、図1(b)、図3(a)、又は図3(b)で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。

【0085】

液晶配向用基板20と液晶配向用基板50とは、液晶配向用基板20での配向膜11に形成されている親水性領域11a（図2参照）と液晶配向用基板50での配向膜45に形成されている親水性領域とが平面視上一致するようにして、互いに間隔をあけた状態でシール材（熱硬化性樹脂）205により貼り合わされている。これらの液晶配向用基板20、50同士の間隔（セルギャップ）は、液晶配向用基板20に形成されている各柱状スペーサ13と液晶配向用基板50に形成されている各柱状スペーサ47とによって一定に保たれており、両者の間の空隙には負の誘電率異方性を有するネマティック液晶（例えばメルク社製のMLC-6608、MLC-2037、MLC-2038、MLC-2039等）215が充填されている。

40

【0086】

また、液晶配向用基板20の外側面上には、板状又はフィルム状の第1の偏光素子220が設けられており、液晶配向用基板50の外側面上には、板状又はフィルム状の第2の偏光素子225が設けられている。これらの偏光素子220、225は、互いに直交ニコ

50

ルの関係にある。

【0087】

このような構成を有する液晶表示装置300では、本発明の液晶配向用基板20、50を用いて表示用液晶パネル200が形成されており、かつ、液晶配向用基板20での配向膜11に形成されている親水性領域11a(図2参照)と液晶配向用基板50での配向膜45に形成されている親水性領域とが平面視上一致するので、ディスクリネーションラインの発生を抑えつつ低コストの下にマルチドメイン化を図ることが容易である。表示特性が比較的高いマルチドメイン方式のものを安価に提供することが容易になる。

【0088】

<液晶配向用基板に係る他の形態>

本発明の液晶配向用基板は、配向膜表面での親水性領域と疎水性領域との分布形態及び柱状スペーサの配置に最大の特徴を有するものであり、これら以外の構成は、例えば、表示用液晶パネルでの表示面側の基板として用いるか背面側の基板として用いるかに応じて、あるいは、得ようとする液晶表示装置の駆動方式や表示形態(白黒表示、モノカラー表示、マルチカラー表示及びフルカラー表示のいずれであるか)等に応じて、適宜変更可能である。

10

【0089】

例えば、配向膜表面での親水性領域の形状、換言すれば、個々の疎水性領域の形状及び大きさ並びに1画素に対応する疎水性領域の数(部分的に対応している領域を含む。)等は、得ようとする液晶表示装置での1画素あたりのドメイン数、画素の平面視上の形状、及び画素の平面視上の大きさ、あるいは、液晶表示装置に求められる画質等に応じて適宜選定可能である。

20

【0090】

親水性領域の形状及び大きさは、(1)個々の画素上での疎水性領域の分布形態が全画素を通じて実質的に一定となるように選定すること、又は、(2)画素上での疎水性領域の分布形態が複数種となり、かつ、これらの分布形態が画素列方向(図3(a)に示した信号線37の長手方向)及び画素行方向(図3(a)に示した走査線35の長手方向)の少なくとも一方に実質的に一定の周期で出現するように選定すること、が好ましい。このように親水性領域の形状及び大きさを選定することにより、均一な表示特性を有する液晶表示装置を得易くなる。

30

【0091】

親水性領域の形状及び大きさが上記(1)及び(2)のいずれ要件を満たす場合でも、親水性領域により画定される多数の疎水性領域は、その形状及び大きさから1種類に分類されるものであってもよいし、その形状又は大きさから複数種類に分類されるものであってもよい。なお、配向膜表面に形成する親水性領域の数は、1つとすることもできるし、2以上の複数とすることもできる。

【0092】

図7は、本発明の液晶配向用基板を構成する配向膜表面での親水性領域と疎水性領域との配置の他の例を概略的に示す平面図である。同図に示した配向膜311の表面には1つの親水性領域311aが形成されており、この親水性領域311aにより、配向膜311の表面には各々の形状が正六角形である多数の疎水性領域311bが規則的に画定されている。

40

【0093】

なお、図7には、疎水性領域311bと表示用液晶パネルの画素との相対的な位置関係を判り易くするために、遮光層305及び各カラーフィルター3R、3G、3Bの輪郭を隠れ線(破線)で併記してある。また、柱状スペーサの位置を判り易くするために、個々の柱状スペーサ313を黒丸で示してある。更に、各疎水性領域311bの位置を判り易くするために、便宜上、その輪郭線を実線で描いてある。

【0094】

配向膜311に形成されている親水性領域311aの線幅は実質的に一定であり、各疎

50

水性領域 3 1 1 b の形状及び大きさも実質的に一定である。各疎水性領域 3 1 1 b は、カラーフィルターアレイにおける行方向 D r (表示用液晶パネルにおいて走査線 3 5 (図 3 (a) 参照) の長手方向に相当する方向を意味する。以下同じ。) に延びる辺を 1 対有している。

【0095】

個々のカラーフィルター 3 R、3 G、3 B には、一部分のみが対応している疎水性領域 3 1 1 b も含めて計 10 個の疎水性領域 3 1 1 b が対応しており、各カラーフィルター 3 R、3 G、3 B 上での疎水性領域 3 1 1 b の分布形態は、全てのカラーフィルター 3 R、3 G、3 B を通じて実質的に一定である。

【0096】

図 8 は、本発明の液晶配向用基板を構成する配向膜表面での親水性領域と疎水性領域との配置パターンの更に他の例を概略的に示す平面図である。同図に示した配向膜 4 1 1 の表面には 1 つの親水性領域 4 1 1 a が形成されており、この親水性領域 4 1 1 a により、配向膜 4 1 1 の表面には、正方形の 1 つの角部を切り欠いてできる六角形の疎水性領域 4 1 1 b と正方形の疎水性領域 4 1 1 c とがそれぞれ多数、規則的に画定されている。

【0097】

なお、図 8 では、疎水性領域 4 1 1 b、4 1 1 c と表示用液晶パネルの画素との相対的な位置関係を判り易くするために、破線の引き出し線を付した参照符号により各カラーフィルター 3 R、3 G、3 B を示している。また、柱状スペーサの位置を判り易くするために、個々の柱状スペーサ 4 1 3 を黒丸で示している。更に、各疎水性領域 4 1 1 b、4 1 1 c の位置を判り易くするために、便宜上、これらの輪郭線を実線で描いてある。

【0098】

配向膜 4 1 1 に形成されている親水性領域 4 1 1 a は、平面視したときに遮光層を実質的に完全に覆うことができる形状を有していると共に、平面視したときに個々のカラーフィルター 3 R、3 G、3 B を列方向 D c (表示用液晶パネルにおいて信号線 3 7 (図 3 (a) 参照) の長手方向に相当する方向を意味する。以下同じ。) に二分することができる形状を有している。遮光層に前述した領域 5 a (図 1 (a) 参照) があることから、上記の親水性領域 4 1 1 a によって画定される疎水性領域には、上記六角形の疎水性領域 4 1 1 b が含まれている。

【0099】

個々のカラーフィルター 3 R、3 G、3 B には、1 つの疎水性領域 4 1 1 b と 1 つの疎水性領域 4 1 1 c とが対応している。各疎水性領域 4 1 1 b は実質的に同じ形状及び大きさを有しており、各疎水性領域 4 1 1 c も実質的に同じ形状及び大きさを有している。各カラーフィルター 3 R、3 G、3 B 上での疎水性領域 4 1 1 b、4 1 1 c の分布形態は、全てのカラーフィルター 3 R、3 G、3 B を通じて実質的に一定である。

【0100】

なお、疎水性領域 4 1 1 b に代えて、疎水性領域 4 1 1 c と形状及び大きさが共に同じである疎水性領域を形成することも可能である。

【0101】

図 9 は、本発明の液晶配向用基板を構成する配向膜表面での親水性領域と疎水性領域との配置パターンの更に他の例を概略的に示す平面図である。同図に示した配向膜 5 1 1 の表面には 1 つの親水性領域 5 1 1 a が形成されており、この親水性領域 5 1 1 a により、配向膜 5 1 1 の表面には 2 種類の疎水性領域 5 1 1 b、5 1 1 c がそれぞれ多数、画定されている。いずれの疎水性領域 5 1 1 b、5 1 1 c も、その形状は正三角形である。

【0102】

なお、図 9 には、疎水性領域 5 1 1 b、5 1 1 c と表示用液晶パネルの画素との相対的な位置関係を判り易くするために、遮光層 5 0 5 及び各カラーフィルター 3 R、3 G、3 B の輪郭を隠れ線 (破線) で併記してある。また、柱状スペーサの位置を判り易くするために、個々の柱状スペーサ 5 1 3 を黒丸で示してある。更に、各疎水性領域 5 1 1 b、5 1 1 c の位置を判り易くするために、便宜上、これらの輪郭線を実線で描いてある。

10

20

30

40

50

【0103】

配向膜511に形成されている親水性領域511aの線幅は実質的に一定であり、各疎水性領域511b、511cの形状及び大きさも実質的に一定である。各疎水性領域511b、511cは行方向Drに延びる辺を1つ有しており、この辺を底辺としたときの頂角の方位は、疎水性領域511bと疎水性領域511cとで180度ずれている。行方向Dr及び列方向Dcのいずれについても、疎水性領域511bと疎水性領域511cとが交互に分布している。

【0104】

個々のカラーフィルター3R、3G、3Bには、一部分のみが対応しているものも含めて、疎水性領域511b、511cがそれぞれ15個ずつ対応しており、各カラーフィルター3R、3G、3B上での疎水性領域511b、511cの分布形態は、全てのカラーフィルター3R、3G、3Bを通じて実質的に一定である。

10

【0105】

一方、柱状スペーサは、本発明の液晶配向用基板を用いた表示用液晶パネルにおいて、画素列方向及び画素行方向の少なくとも一方に規則的に配置されるように形成されていればよく、本発明の液晶配向用基板を単独で見たときにはその配置に規則性が認められなくてもよい。柱状スペーサは、配向膜上に形成しなければならぬというものではなく、所定の下地層上に柱状スペーサを形成した後に、当該柱状スペーサを覆うことなく配向膜の元となる有機膜を形成し、その後前記有機膜の表面に選択的に親水化処理を施して配向膜を形成することも可能である。また、配向膜の元となる有機膜の材料と柱状スペーサの材料との組み合わせを適宜選定することにより、柱状スペーサを配向膜によって覆うことも可能であろう。この場合には、柱状スペーサを形成した後に、配向膜が形成される。

20

【0106】

配向膜表面での親水性領域と疎水性領域との分布形態及び柱状スペーサの配置については、上述した以外にも種々の変形、改良、組み合わせ等が可能である。

【0107】

<液晶表示装置に係る他の形態>

本発明の液晶表示装置は、表示用液晶パネルを構成する2枚の液晶配向用基板のうちの少なくとも一方が、前述した本発明の液晶配向用基板であればよい。表示用液晶パネルを構成する2枚の液晶配向用基板のうちの一方のみを本発明の液晶配向用基板とした場合、他方の液晶配向用基板における配向膜としては、表面性状（濡れ性）が実質的に均一な垂直配向膜を用いることができる。

30

【0108】

本発明の液晶表示装置の構成は、表示用液晶パネルを構成する2枚の液晶配向用基板のうちの少なくとも一方を本発明の液晶配向用基板とする以外は、駆動方式や表示形態（白黒表示、モノカラー表示、マルチカラー表示及びフルカラー表示のいずれであるか）、あるいは液晶表示装置の用途やグレード等に応じて適宜変更可能である。種々の変形、改良、組み合わせ等が可能である。

【実施例1】

【0109】

<液晶配向用基板の製造>

（準備工程）

無アルカリガラス基板（例えばNHテクノガラス社製のNA35（商品名）や、日本電気社製のOA10（商品名））を用意し、この無アルカリガラス基板の片面全体に透明電極としてのITO（酸化インジウム錫）膜をスパッタ法により成膜して、ITO膜からなる透明電極パターンを備えた基板を得た。ITO膜の膜厚は150nmであり、その平面形状は矩形である。

40

【0110】

（有機膜形成工程）

準備工程で用意した基板におけるITO膜上に、フッ素系シリコーン樹脂（東芝シリコ

50

ーン社製の T S L 8 2 3 3 と同社製の T S L 8 1 1 4 との混合物) を回転速度 1 0 0 0 r p m、回転時間 5 秒の条件の下にスピコートして、I T O 膜を覆う塗膜を形成した。この塗膜を 1 5 0 で 1 0 分間乾燥して、配向膜の元となる膜厚 0 . 0 5 μ m の有機膜を得た。

【 0 1 1 1 】

(選択露光工程)

まず、所定形状の遮光パターン(マスクパターン)とこの遮光パターンによって画定される光透過部とを有し、かつ、これらの遮光パターン及び光透過部が光触媒層により覆われているフォトマスクを用意した。このフォトマスクは、石英ガラスを透光性基板として用いたものであり、遮光パターンは、各々の形状が正六角形である多数の遮光部により構成されている。個々の遮光部はクロム薄膜により形成されており、各遮光部での平面視上の対角線の長さは約 1 5 3 μ m である。また、光透過部の線幅は 2 5 μ m である。

10

【 0 1 1 2 】

次に、有機膜形成工程で形成した有機膜の上方に上記のフォトマスクを配置した。このとき、上記の有機膜とフォトマスクに形成されている上記の光触媒層とが互いに対向するようにして、かつ、上記の有機膜の上面とフォトマスクにおける光透過部上での光触媒層との間隔が約 2 0 μ m となるようにして、フォトマスクを配置した。

【 0 1 1 3 】

この後、フォトマスクを介して波長 2 0 0 ~ 3 7 0 n m の紫外光を上記の有機膜に照射して選択的な露光を行った。この選択的な露光により、有機膜表面のうちで露光された領域が親水性領域となり、前記の有機膜が配向膜となった。配向膜表面に形成されている親水性領域の形状はハニカム状であり、この親水性領域により、各々の形状が正六角形である多数の疎水性領域が規則的に画定されている。

20

【 0 1 1 4 】

(スペース形成工程)

上記の配向膜における親水性領域上にアクリル系フォトレジスト(J S R 社製の J N P C - 8 0 (商品名)) を塗布して膜厚約 3 . 5 μ m のフォトレジスト層を形成し、このフォトレジスト層をプレバークした後にフォトリソグラフィ法によりパターンニングして、複数の柱状スペースを形成した。個々の柱状スペースの形状は直径 1 5 μ m の円柱状であり、これらの柱状スペースの形成位置は、親水性領域中の特定の三叉部上である。このスペース形成工程まで行うことにより、目的とする液晶配向用基板(以下、「液晶配向用基板 A」という。)が得られた。

30

【 0 1 1 5 】

< 液晶表示装置の製造 >

まず、配向膜として通常の垂直配向膜を有する以外は図 3 (a) 及び図 3 (b) に示した液晶配向用基板 5 0 と同様の構成を有する液晶配向用基板(以下、「液晶配向用基板 X」という。)を、上記の液晶配向用基板 A とは別に用意した。液晶配向用基板 X における垂直配向膜の表面は、一様な疎水性を示す。

【 0 1 1 6 】

次に、液晶配向用基板 A と液晶配向用基板 X とを各々の配向膜同士が対向するように配置し、各液晶配向用基板 A、X の縁部に熱硬化性のシール材(商品名; X N - 5 A ; 三井化学社製)を塗布してこれらの液晶配向用基板 A、X を貼り合わせた。更に、これらの液晶配向用基板 A、X を両側から挟み込むようにして各液晶配向用基板 A、X をその外側面側からプレスし、この状態で加熱によりシール材を硬化させて、空セルを作製した。

40

【 0 1 1 7 】

この空セルに、負の誘電率を有するネマティック液晶(メルク社製の M L C - 6 6 0 8 (商品名))を真空注入法により注入し、その後注入口を封止して、表示用液晶パネルを得た。

【 0 1 1 8 】

この表示用液晶パネルに駆動回路を接続して液晶表示装置とし、液晶配向用基板 A にお

50

ける透明電極パターン（ITO膜）と液晶配向用基板Xにおける透明電極パターンとの間に ± 5 Vの電圧を印加して、このときの液晶分子の配向状態を偏光板を介して観察した。その結果、液晶配向用基板Aの配向膜に形成されている疎水性領域と平面視上重なる部分では、平面視上、液晶分子が渦巻き状に配向することが確認された。また、ディスクリネーションラインの発生は認められなかった。この液晶表示装置は、黒表示、白表示、及び中間調表示を行うことができる。

【実施例2】

【0119】

<液晶配向用基板の製造>

選択露光工程で使用するフォトマスクでの光透過部の全体形状を格子状とした以外は実施例1と同様にして、液晶配向用基板（以下、「液晶配向用基板B」という。）を製造した。液晶配向用基板Bにおける配向膜表面には格子状の親水性領域が形成されており、この親水性領域により、各々の形状が正方形である多数の疎水性領域が規則的に画定されている。柱状スペーサの各々は、それぞれ別個に、上記の親水性領域における特定の四叉部上である。

10

【0120】

<液晶表示装置の製造>

液晶配向用基板Aに代えて上記の液晶配向用基板Bを用いた以外は実施例1と同様にして表示用液晶パネルを作製し、この表示用液晶パネルに駆動回路を接続して液晶表示装置を得た。そして、液晶配向用基板Bにおける透明電極パターン（ITO膜）と液晶配向用基板Xにおける透明電極パターンとの間に ± 5 Vの電圧を印加して、このときの液晶分子の配向状態を偏光板を介して観察した。その結果、液晶配向用基板Bの配向膜に形成されている疎水性領域と平面視上重なる部分では、平面視上、液晶分子が渦巻き状に配向することが確認された。また、ディスクリネーションラインの発生は認められなかった。この液晶表示装置は、黒表示、白表示、及び中間調表示を行うことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0121】

【図1】図1(a)は、本発明の液晶配向用基板における構成部材の平面配置の一例を示す概略図であり、図1(b)は、図1(a)に示したI-I線断面の概略図である。

【図2】図1(b)に示した液晶配向用基板での配向膜の表面に形成されている親水性領域と疎水性領域との配置、及び柱状スペーサの配置を概略的に示す平面図である。

30

【図3】図3(a)は、本発明の液晶配向用基板における構成部材の平面配置の他の例を示す概略図であり、図3(b)は、図3(a)に示したIII-III線断面の概略図である。

【図4】図4(a)は、本発明の液晶配向用基板の製造方法によって液晶配向用基板を製造する際に行われる選択露光工程の一例を説明するための概略断面図であり、図4(b)は、前記の選択露光工程の他の例を説明するための概略断面図であり、図4(c)は、前記の選択露光工程の更に他の例を説明するための概略断面図である。

【図5】図5(a)は、図4(a)に示した選択露光工程で活性酸素種等が有機膜表面の側鎖を切断する様子を示す模式図であり、図5(b)は、前記の選択露光工程で有機膜表面が選択的に親水性領域に変化した様子を示す模式図である。

40

【図6】本発明の液晶表示装置の構造の一例を概略的に示す部分断面図である。

【図7】本発明の液晶配向用基板での配向膜の表面に形成されている親水性領域と疎水性領域との配置、及び柱状スペーサの配置それぞれの他の例を概略的に示す平面図である。

【図8】本発明の液晶配向用基板での配向膜の表面に形成されている親水性領域と疎水性領域との配置、及び柱状スペーサの配置それぞれの更に他の例を概略的に示す平面図である。

【図9】本発明の液晶配向用基板での配向膜の表面に形成されている親水性領域と疎水性領域との配置、及び柱状スペーサの配置それぞれの更に他の例を概略的に示す平面図である。

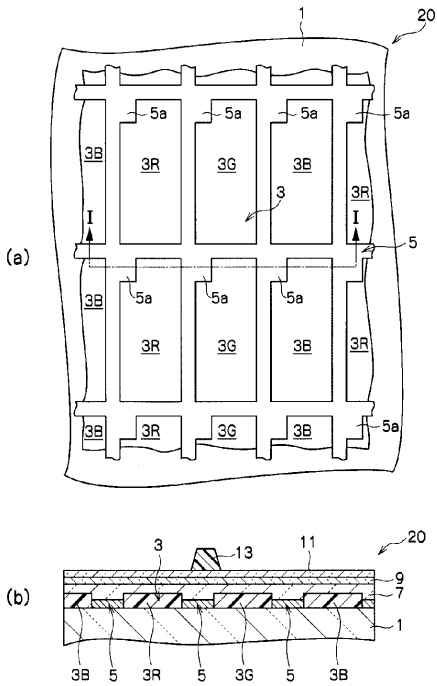
【符号の説明】

50

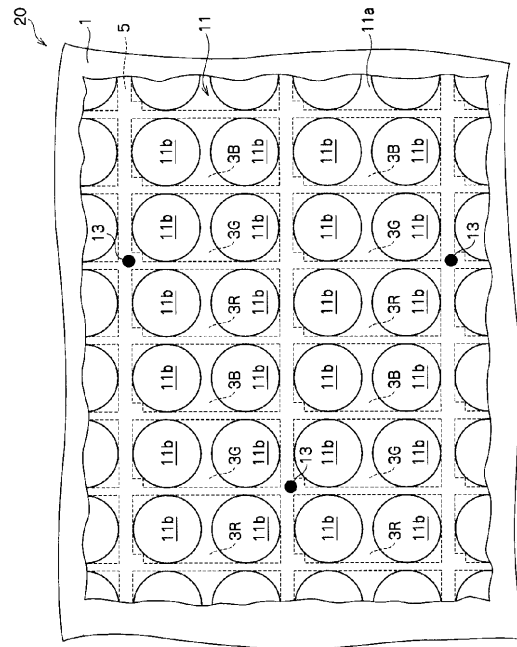
【 0 1 2 2 】

- 1、31 透光性基板
- 9、33 透明電極パターン
- 11、45 配向膜
- 11a、311a、411a、511a 親水性領域
- 11b、311b、411b、411c、511b、511c 疎水性領域
- 13、47 柱状スペーサ
- 20、50 液晶配向用基板
- 200 表示用液晶パネル
- 300 液晶表示装置

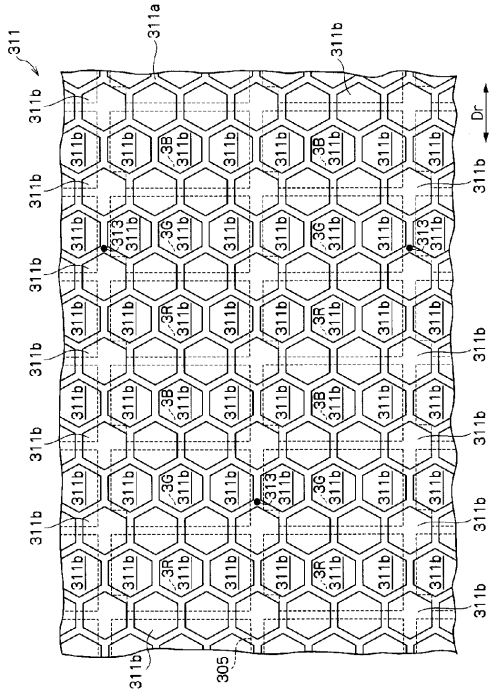
【 図 1 】



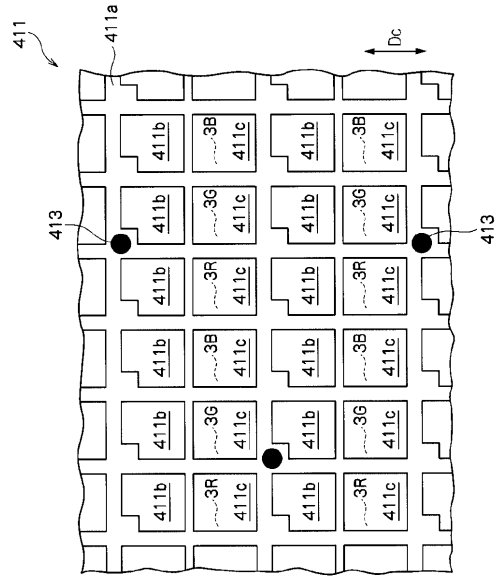
【 図 2 】



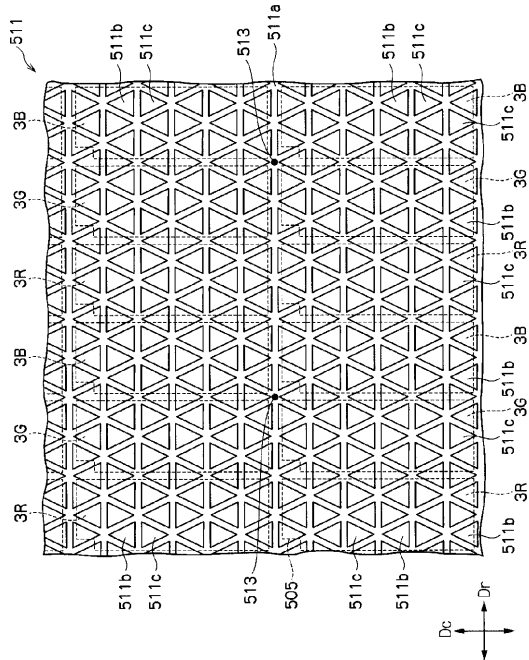
【 7 】



【 8 】



【 9 】



フロントページの続き

【要約の続き】

专利名称(译)	液晶配向用基板及び液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2006003691A	公开(公告)日	2006-01-05
申请号	JP2004180823	申请日	2004-06-18
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	末益淳志		
发明人	末益 淳志		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1339		
FI分类号	G02F1/1337 G02F1/1339.500		
F-TERM分类号	2H089/LA09 2H089/LA10 2H089/NA07 2H089/NA14 2H089/QA12 2H089/QA16 2H089/RA04 2H089/SA17 2H089/TA04 2H089/TA05 2H089/TA12 2H090/HB12Y 2H090/HB13Y 2H090/HC06 2H090/HC11 2H090/HC15 2H090/KA04 2H090/LA02 2H090/LA04 2H090/LA15 2H189/DA07 2H189/DA31 2H189/EA03Y 2H189/EA06X 2H189/FA16 2H189/FA31 2H189/FA56 2H189/FA65 2H189/HA12 2H189/HA14 2H189/HA15 2H189/JA10 2H189/JA29 2H189/JA33 2H189/LA03 2H189/LA05 2H290/AA33 2H290/BB13 2H290/BB15 2H290/BC01 2H290/BD01 2H290/BE03 2H290/BF23 2H290/BF93 2H290/CA14		
代理人(译)	吉村俊一		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种用于液晶取向的基板，其可以容易地以低成本实现显示液晶面板的多畴，同时抑制旋错线的出现。在制造用于多域系统的显示液晶面板中的液晶取向基板时，在取向膜的表面上形成至少一个亲水区域和大量规则地定义的亲水区域。通过形成疏水区域并形成多个柱状间隔物以位于显示液晶面板的像素之间来解决该问题。 [选择图]图2

